

Helsinki 3.6.2004

E T U O I K E U S T O D I S T U S  
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija  
Applicant

Stora Enso Oyj  
Helsinki

REC'D 24 JUN 2004

WIPO PCT

Patentihakemus nro  
Patent application no

20030988

Tekemispäivä  
Filing date

01.07.2003

Kansainvälinen luokka  
International class

B32B

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Kuumentamalla käsiteltävä pakaus, joka on muodostettu kuitupohjaisesta  
pakausmateriaalista"

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Tätten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä  
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,  
patenttivaatimuksista ja tiivistelmästä.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the  
description, claims and abstract originally filed with the Finnish  
Patent Office.

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001  
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry  
No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and  
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## **Kuumentamalla käsiteltävä pakkaus, joka on muodostettu kuitupohjaisesta pakkausmateriaalista**

### **Tekniikan taso**

- 5 Keksinnön kohteena on kuumentamalla, kuten autoklavoimalla, käsiteltävä pakkaus, johon on käytetty kuitupohjaista, valinnaisesti polymeeripinnoitettua pakkausmateriaalia. Lisäksi eksintö käsittelee kuitupohjaisen, valinnaisesti polymeeripinnoitetun pakkausmateriaalin ko. pakkausta varten sekä menetelmän pakkaušmateriaalin valmistamiseksi.
- 10 Kuitupohjaisten pakkausmateriaalien käyttö kuumentamalla, kuten autoklaavoimalla, käsiteltävissä pakkuksissa on tunnettua. Ko. tarkoitusta varten kuitupohjainen pakkausmateriaali on tyypillisesti pinnoitettava, esimerkiksi polymeeripinnoitteella, kuitupohjan kostumisen estämiseksi pakkaukseen pakatun tuotteen ja/tai ulkopuolisen kosteuden, erityisesti autoklaavikäsittelyssä käytetyn vesihöyryyn, vaikutuksista.
- 15 Pakkausmateriaalin kosteus- tai vesihöyrysulkuna voidaan käyttää monia erilaisia pinnoitepolymeereja. Lisäksi polymeerikerrosten määrä ja vahvuus voi vaihdella riippuen esim. käytetystä polymeerista. Kosteussulkuna käytetään yleisesti polyolefineja, kuten pienitiheyksistä polyeteeniä (LDPE) tai polypropeenia (PP), jotka uloimmaksi pinnoitekerrokseksi järjestettyinä toimivat myös tehokkaina kuumaauspolymeerinä. edelleen voidaan käyttää polyestereitä, kuten polyetyleenitereftalaattia (PET). Happisulkupolymeereja ovat esim. etyleenivinyylialkoholipolymeeri (EVOH) ja polyamidi (PA). Myös alumiinifoliota on yleisesti käytetty kuitupohjaisissa autoklaavipakkauksissa.
- 20
- 25 Kuitupohjaisen autoklaavipakkauksen, esim. pakkauskartongista valmistetun tölkin, kotelon tai rasian, yhtenä ongelmana on, että esim. autoklavointikäsittelyn yhteydessä neste tai kosteus pääsee tunkeutumaan pakkauksen leikkaussärmistä (= raakareuna). Tätä ns. raakareunaimeytymäongelmaa ("raw edge-penetration" tai "edge-soaking") on yritetty ratkaista mm. suojaamalla materiaalin leikkausreunat kemiallisesti tai mekaanisesti, esim. taittelemalla. Kemiallinen suojaaminen on toteutettu impregnoimalla leikkausreunat hydrofobisella liimalla.
- 30

Esimerkiksi julkaisussa WO 02/090206 on kuvattu menetelmä, jossa veden tunkeutumista pakkausmateriaaliin on yritetty vähentää tekemällä koko kuitupohjalevy hydrofobiseksi alkyyliketeenidimeeristä (AKD) koostuvan liiman vesisuspensiolla

tai -emulsiolla. Julkaisussa WO 03/021040 hydrofobiliimakäsittelyn lisäksi on käytetty tietyn tiheyden ( $700 - 850 \text{ kg/m}^3$ ) omaavaa kuitupohjaa. Molemmissa julkaisuissa AKD:ta käytetään noin 2 – 4 kg/t kuivaa kuitupohjaa autoklaaviolosuhteita kestävän materiaalin saamiseksi.

5 Julkaisussa GB 2 126 260 on kuvattu alkenyylimeripihkahappo koostumus, joka on olefinieseosten ja meripihkahapon reaktiotuote, käytettäväksi paperin valmistukseissa hydrofobisena liima-aineena. Julkaisun mukaan, ko. liima-aineen lisäksi valmistettavaan paperiin voidaan lisätä mm. kationista ainetta liima-aineen retention lisäämiseksi. Kationisina aineina mainitaan aluna, kationinen tärkkelys, alumiinikloridi, pitkäketjuiset rasva-amiinit, natriunaluminaatti, substituoitu polyakryyliamidi, kromisulfaatti, eläinliima, kationiset lämpökovettuvat hartsit ja polyamidipolymeerit.

10

### Keksinnön tarkoitus

15 Esillä olevan keksinnön tarkoituksesta on tuoda esiin kuitupohjaisesta pakkausmateriaalista muodostettu, kuumentamalla käsiteltävä pakaus, esim. autoklaavipakaus, jolla on parantunut kuumakestävyys.

Edelleen keksinnön tarkoituksesta on tuoda esiin kuumentamalla käsiteltäviin pakkauksiin soveltuva, hydrofobisella liima-aineella käsitelty kuitupohjainen materiaali, jonka hydrofobiliimaus kestää erinomaisesti kuumakäsittelyä, esim. autoklaavilosohteita.

### Keksinnön yksityiskohtainen kuvaus

Keksinnön mukaisen, kuumentamalla käsiteltävän kuitupohjaisen ja polymeeripinnoitetun pakkauksen ominaispiirteiden osalta viitataan patenttivaatimuksiin.

25 Keksinnön yhteydessä suoritetuissa kokeissa havaittiin, että kuitupohjaisen pakkauksen kuumakestävyys parani merkittävästi, kun hydrofobisella liimalla käsittelyn lisäksi kuitupohjaan oli lisätty alumiini- ja tai kalsiumyhdistettä 1 – 10 paino-osaa yhtä hydrofobisen liima-aineen paino-osaa kohti. Ko. yhdisteiden kuumakestävyyttä parantava vaikutus on yllättävä, sillä niitä on käytetty paperi- ja kartonkiteollisuudessa yleensä esim. lisäämään hydrofobisen liima-aineen retentiota kuitupohjassa.

30 Edelleen, hydrofobisella liimalla sekä alumiini- ja tai kalsiumyhdisteellä suoritetun keksinnön mukaisen yhdistelmäkäsittelyn havaittiin vähentävän merkittävästi kuitupohjaisen pakkausmateriaalin veden tai höyryyn imeytymistä/tunkeutumista kuitupohjassa.

pohjaisen pakkauksen raakareunasta (alla käytetään nimitystä ”raakareunaimeytymän vähentäminen”). Ko. raakareunaimeytymän vähentyminen oli erityisen edullinen kuumentamalla käsittelyissä pakkauksissa verrattuna ei-kuumakäsitteltyihin pakkauksiin. Siten esillä oleva eksintö soveltuu erinomaisesti kuumentamalla käsitteltäviin pakkauksiin, kuten autoklaavipakkauksiin.

5 Esillä olevan hakemuksen yhteydessä käytetyillä termillä tarkoitetaan seuraavaa:

”Kuitupohjalla” tarkoitetaan etenkin valkaistusta massasta valmistettua pakkauspaperia tai –kartonkia, joiden valmistus on paperiteollisuudesta hyvin tunnettu.

10 ”Kuumentamalla käsittelyllä” tarkoitetaan pakkauksen, esim. tyhjän pakkauksen tai tuotteen (esim. elintarvikkeen) sisältävän pakkauksen, käsittelyä kohotetussa lämpötilassa, esim. 100 - 250°C:ssa. Ko. termi käsittää käsittelyn ”autoklavoimalla”, joka tässä yhteydessä tarkoittaa pakkauksen käsittelyä kohotetussa lämpötilassa, esim. 100 - 200°C, tavallisesti 120 - 130°C, höyryyn, kuten vesihöyryyn, avulla, yleensä paineistetuissa olosuhteissa, tyypillisesti kyllästetyn höyryyn paineessa. Käsittelyä käytetään tavallisesti pakkaustuotteen steriloimiseksi, so. tuhoamaan ja estämään haitallista mikrobikasvua. Autoklavointikäsittely on hyvin tunnettu, esim. elintarvike- ja lääketeollisuudessa. Esimerkkinä olosuhteista mainittakoon käsittely suljetussa tilassa noin 125°C:ssa 20 min, 45 min tai 60 min ajan. Autoklaavilaitteistoja on kaupallisesti saatavana ja autoklavointiosuhteet pakkaustuotteen steriloimiseksi ovat yleisesti tunnettuja.

15 ”Kuumentamalla käsittelyä pakaus” ja ”autoklaavipakaus” tarkoittavat pakkausta, jossa pakkausmateriaalina on käytetty polymeeripinnoitettua kuitupohjamateriaalia ja joka soveltuu ominaisuuksiltaan yllä mainittuun kuuma- tai, vastaavasti, autoklavointikäsittelyyn, so. tehty vettä hylkiväksi ja kuumuutta kestäväksi esim. hydrofobiliiman ja pinnoitekerroksien, kuten polymeeripinnotteiden, avulla.

20 ”Alumiini- ja/tai kalsiumyhdiste” voi olla esim. jokin paperiin ja kartongiin valmistukseen yhteydessä tunnettu yhdiste, jota käytetään tekniikan tasossa mm. lisäämään hydrofobisen liima-aineen retentiota kuitupohjassa. Ko. suola on edullisesti alumiiniyhdiste, kuten aluna joka on erityisen edullinen yhdiste eksinnön mukaiseen käyttötarkoitukseen. Aluna on saatavana kaupallisena tuotteena. Myös esim. polyalumiinikloridia (PAC), joka on kaupallisesti saatavana, voidaan käyttää ko. käyttötarkoitukseen.

"Hydrofobisella liimalla" tarkoitetaan mitä tahansa liima-ainetta, jolla kuitupohja saatetaan vettä hylkiväksi eli hydrofobiseksi. Tämä liimaryhmä on alalla yleisesti tunnettu esim. nimityksellä "sizing agent".

Yhtenä käytökelpoisena hydrofobisena liima-aineena mainittakoon meripihkahappoanhydridin ja hydrokarbyylin tai hydrokarbyylien seoksen, esim. yli 13 hiiltä käsittävän olefinin tai olefiniseoksen, reaktiotuotteesta, koostuva liima. Tässä yhteydessä ko. liimasta käytetään alalla tunnetun mukaisesti nimitystä ASA-liima, joka on meripihkahappoanhydridin ja 13-25 hiiltä käsittävien, suoraketjuisten tai haaroittuneiden olefinin seoksen välinen reaktiotuote. Olefiniosa voi koostua suoraketjuista ja haaroittuneista C<sub>13</sub>- C<sub>25</sub>-alkeenien seoksesta. Edullisesti ASA on ns. alkenyyliimeripihkahappoanhydridista, esim. C<sub>13</sub>- C<sub>22</sub>-alkeenyyliimeripihkahappoanhydridistä, koostuva liima, esim. jokin kaupallinen ASA-tuote.

Edelleen eräänä käytökelpoisena hydrofobisena liimana mainittakoon ns. alkyyliketeenidimeeristä (AKD) koostuva liima, joka on alalla hyvin tunnettu. Sillä tarkoitetaan tässä yhteydessä hydrokarbyyliketeenidimeerituotetta, joka on muodostettu esim. tyydyttymättömästä tai tyydyttyneestä, suoraketjuisesta tai haaroittuneesta rasvahaposta tai tällaisten rasvahappojen seoksesta, esim. C<sub>16</sub>- tai pidempiketjuisista rasvahapoista tai näiden seoksista, esim. C<sub>16-30</sub>-, sopivasti C<sub>16-22</sub>-, kuten C<sub>16</sub>-, C<sub>18</sub>-, C<sub>20</sub>- tai C<sub>22</sub>-, edullisesti C<sub>16</sub>- tai C<sub>18</sub>-rasvahapoista, tai näiden seoksesta. Tässä yhteydessä ko. tuotteista käytetään nimitystä "alkyyliketeenidimeeri" (AKD) alan käytännön mukaisesti. Eräs edullinen AKD-liima on kaupallinen tuote, jossa keteenidimeerin hiilivetyketju on muodostettu C<sub>16</sub>- ja C<sub>18</sub>-rasvahappojen seoksesta (C<sub>16</sub>/C<sub>18</sub> AKD).

Siten sekä ASA- että AKD-liimana voidaan käyttää kaupallisesti saatavia tuotteita, jotka voivat olla vesisuspension tai -emulsion muodossa, ja voivat mahdollisesti sisältää myös muita lisääaineita.

Sitoutumatta mihinkään teoriaan, keksinnön mukaisesti käytetyn alumiini- ja/tai kalsiumyhdisten mm. hydrofobiliimauksen kuumakestäävyttä lisäävä vaikutus johdunee mm. siitä, että ko. yhdiste deaktivoi liiman epäpuhtautena sisältämää happamuodossa olevia yhdisteitä.

Esillä olevan keksinnön ansiosta hydrofobista liima on mahdollista käyttää teknikan tasoon nähden pienempiä määriä hyvän kuumakestäävyden, kuten autoklaavikestäävyden, aikaansaamiseksi, millä saavutetaan etuja kartongin (tai paperin) valmistusprosessissa ja konvertointiprosessissa. Esimerkiksi hydrofobisen liiman an-

nostustason alentumisen seurauksena myös muovipinnoitteiden adheesio käsiteltyyn kuitupohjaan paranee, mikä puolestaan vaikuttaa edullisesti esim. pakkauksen autoklaavikestävyyteen.

Hydrofobisen liiman painosuhde alumiini- ja/tai kalsiumyhdisteeseen, edullisesti 5 alunaan, on esim. 1:0.1 – 1:7, edullisesti 1:0.5 – 1:5, edullisemmin 1:1 – 1:3. Erään edullisen sovellutuksen mukaan ko. suola on aluna, jota käytetään edellä esitetyssä suhteessa, ja spesifisenä esimerkkinä mainittakoon ko. liima:aluna suhde 1:2.

Alumiini- ja/tai kalsiumyhdisteen määrä voi olla esim. 0.1 – 20 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisesti 1.0 – 10 kg/t kuivaa kuitupohjaa.

10 Kuitupohjaan lisätyn hydrofobisen liiman, edullisesti ASA-liiman, määrä voi olla 0.3 – 4 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisesti 0.5 – 1.7 kg/t kuivaa kuitupohjaa.

Nyt on myös havaittu, että lisättäessä keksinnön mukaisesti käsiteltyyn kuitupohjaan lisäksi märkälujaliimaa, pakkauksen raakareunaimeytymää voidaan edelleen vähentää. Tämä on yllättävä havainto, sillä märkälujaliimoja ei ole aikaisemmin 15 käytetty ko. tarkoitukseen, vaan tyypillisesti lisäämään paperin tai kartongin mekaanista lujuutta sen kastuessa. Siitä tulee nimitys "wet strength improving agent".

"Märkälujaliimalla" tarkoitetaan alalla hyvin tunnettua liimaryhmää, jota siis käytetään lisäämään/parantamaan märän paperin tai kartongin lujuutta ("wet strength improving agent"). Tällaisista liimoista mainittakoon mm. polyamidiepikloorihydriinhartsi (PAAE), urea-formaldehydi-hartsi (UF), melamiini-formaldehydi-hartsi (MF), polyakryyliamidi/glyoksaali kondensaatti, polyvinyyliamiini, polyuretaani, polyisosyanaatti. Edullisina liimoina mainittakoon esim. PAAE ja isosyanaatti, erityisesti PAAE-liima.

25 Märkälujaliimaa, edullisesti PAAE-liimaa, voidaan lisätä kuitupohjaan 0.2 – 12 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisesti 0.5 – 6 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisemmin 1 – 3 kg/t kuivaa kuitupohjaa.

Keksinnön mukaisessa pakkausmateriaalissa autoklaavipakkausta varten märkälujaliimaa on käytetty 0.1 – 5 paino-osaa, esim. 0.5 – 3 paino-osaa, edullisesti 1 – 2.5 paino-osaa, kuten 2 paino-osaa, hydrofobisen liiman yhtä paino-osaa nähdien. Eräs 30 edullinen yhdistelmä on PAAE-liiman ja ASA-liiman yhdistelmä, jota käytetään ylä esitetyissä painosuhteessa, ja esimerkkinä PAAE:ASA 1:1.

Edelleen keksinnön eräässä edullisessa sovellutuksessa kuumakäsiteltvässä, esim. autoklaavi-, pakkausseissa kuitupohjan ulko- ja sisäpuolella on yksi tai useampia, mahdollisesti pigmentoituja polymeerikerroksia alalla tunnetun mukaisesti. Eräässä sovellutuksessa pakkausmateriaali käsittää mainitussa järjestyksessä polymeerisen 5 kuumasaumauskerroksen, valkoiseksi pigmentoidun polymeerikerroksen, mustaa pigmenttiä sisältävän polymeerikerroksen, käsitellyn kuitupohjan, yhden tai useanman polymeerisen happisulkukerroksen, sideainekerroksen, harmaaksi pigmentoidun polymeerisen valosuojakerroksen ja polymeerisen kuumasaumauskerroksen.

Polymeerikerrosten materiaalina voidaan käyttää alalla yleisesti tunnettuja materiaaleja. Esim. kuumasaumauskerroksen materiaalina on edullisesti polypropeeni (PP), 10 polyeteeni (PE) tai näiden kopolymeeri. Happisulkukerroksen materiaalina on edullisesti etyleenivinyylialkoholipolymeeri (EVOH) tai polyamidi (PA), edullisimmin EVOH.

Parantuneesta kuuma-, kuten autoklaavi-, kestävyydestä johtuen keksinnön mukaisessa pakkausmateriaalissa voidaan haluttaessa pienentää myös polymeerinnoitteiden osuutta. 15

Käsitellyn kuitupohjan kuuma-, esim. autoklaavi-, kestävyyttä voi olla edelleen parannettu säätämällä ja/tai optimoimalla sen rakennetta valmistuksen aikana. Autoklaavikestävyyttä voidaan siten lisätä esim. raaka-aineen jauhatusasteen; kuten 20 suursakeusjauhatuksen; kuitupohjarainan kalanterioinnin/märkäpuristuksen; ja/tai rainan kuivatuksen, kuten Condebelt-kuivatuksen, avulla. Edelleen, käsiteltyyn kuitupohjaan voi olla lisätty täyteainetta, kuten titaanidioksidia, kuumia, esim. autoklaaviolosuheteita hyvin kestävän kuitupohjan saamiseksi.

Kuitupohjan keksinnön mukaisella käsittelyllä tarkoitetaan tyypillisesti, että kuitupohjainen pakkausmateriaali on käsitelty kauttaaltaan, so. koko rainan leveydeltä, 25 keksinnön mukaisella hydrofobisen liima-aineen ja alumiini- ja/tai kalsiumyhdisten yhdistelmällä. Kuitenkin, keksintö käsittää myös mahdolisuuden suorittaa käsittely vain osalle materiaalista, esim. leikkaussärmille.

Keksintö koskee edelleen menetelmää keksinnön mukaisen pakkausmateriaalin 30 valmistamiseksi, jolloin menetelmässä kuitupohjaan lisätään sekä hydrofobista liimaan että alumiini- ja/tai kalsiumyhdistettä valmistettavan pakkausen kuumakestävyyden lisäämiseksi ja/tai raakareunaimeytymän vähentämiseksi.

Hydrofobinen liima ja alumiini- ja/tai kalsiumyhdiste, kuten aluna, lisätään edullisesti ylä esitettyinä määrinä. Lisäys voidaan suorittaa esim. paperin ja kartongin

valmistuksen yhteydestä tunnetulla tavalla missä tahansa vaiheessa valmistusprosessia ennen viimeistä kuitupohjarainan kuivatusvaihetta, kuitenkin edullisesti kuitupohjasulppumassan valmistuksen yhteydessä, i.e. ennen kuitusulpun viiralle saatamista, jolloin ko. yhdistelmä saadaan sisällytettyä tasaisesti, kauttaalleen viiralle muodostettavaan kuitupohjarainaan. Vaihtoehtoisen, kuitusulpusta voidaan ensin muodostaa viiralle kuitupohjaraina, jonka jälkeen hydrofobiliima ja/tai alumiini- ja/tai kalsiumyhdiste saatetaan kuitupohjarainalle esim. suihkuttamalla rainan pääälle. Hydrofobiliima ja alumiini- ja/tai kalsiumyhdiste voidaan lisätä samassa tai eri vaiheessa kuitupohjan valmistusprosessia. Alumiini- ja/tai kalsiumyhdiste voidaan siten lisätä ennen hydrofobiliimalisäystä, samanaikaisesti ko. lisäyksen kanssa, tai hydrofobiliimalisäyksen jälkeen. Koko käytettävä hydrofobiliimamäärä ja alumiini- ja/tai kalsiumyhdistemäärä voidaan lisätä yhdessä prosessivaiheessa, esim. sulpun muodostuksen aikana, mutta on myös mahdollista, että toista tai molempia ko. liimasta ja yhdisteestä lisätään useammassa kuin yhdessä kuitupohjan valmistusvaiheessa. Eräään edullisen sovellutuksen mukaan osa alunasta lisätään ennen hydrofobiliimalisäystä ja loppuosa ko. liiman lisäyksen jälkeen.

Yllä esitetyn mukaisesti, kuitupohjaan voidaan edelleen lisätä märkälujaliimaa ylä esitetyinä määrinä, jolloin kuitupohjan kestävyyttä autoklaaviolosuhteissa saadaan edelleen parannettua. Lisäys voidaan suorittaa alalla tunnetulla tavalla, esim. sulpun valmistusvaiheessa ennen sulpun viiralle saatamista. Keksinnön mukaisen märkälujaliiman käytön ansiosta voidaan valmistaa myös autoklaaviolosuhteissa toimivaa kartonkia, jonka tiheys- ja huokoisuusominaisuudet poikkeavat pelkällä hydrofobiliimalla valmistetun kartongin vastaavista ominaisuuksista. Keksintö tarjoaa siten etenkin autoklaavipakkausmateriaaliksi erilaisia vaihtoehtoja nyt käytettyjen rinnalle. Voidaan käyttää mm. pienempiheyksistä kartonkia, so. saadaan parempi jäykkyys.

Edelleen, hydrofobiliimasta, esim. ASA-liimasta, peräisin olevien pakkausmateriaalin kuumakestävyyteen mahdollisesti haitallisesti vaikuttavien epäpuhtauksien, esim. vapaassa happamuodossa esiintyvien yhdisteiden, muodostumista käsitellyn kuitupohjan valmistuksen yhteydessä voidaan ehkäistä/estää prosessiolosuhteita sääätämällä, esim. liiman lyhyellä viiveellä paperikoneen märässä päässä ja hyvällä first-pass retentiolla.

Kuitupohjan kuuma-, kuten autoklaavi-, kestävyyttä voidaan haluttaessa edelleen parantaa kuitupohjan rakennetta sääätämällä, esim. raaka-aineen jauhatuststeen (esim. suursakeusjauhatuksen avulla), kuitupohjarainan kalanteroinnin/märkäpuristuksen ja/tai kuivatuksen (esim. Condebelt-kuivatuksen) avulla. Edelleen, käsi-

teltyn kuituhjaan voidaan lisätä täyteainetta, kuten titaanidioksidia, esim. 0.1 – 5 paino-% kuivasta kuitupohjasta laskettuna, kuumia olosuhteita, kuten autoklaavi-olosuhteita, hyvin kestävän kuitupohjan saamiseksi.

5 Keksintö koskee lisäksi kuitupohjaisen pakkausmateriaalin, jossa kuitupohja on käsitelty sekä alumiini- ja/tai kalsiumyhdisteellä että hydrofobisella liimalla, käyttöä kuumentamalla, kuten autoklavoimalla, käsiteltävään, erityisesti yllä esitetyn keksinnön mukaiseen pakkaukseen.

10 Keksintö koskee lisäksi alumiini- ja/tai kalsiumyhdisteen käyttöä kuitupohjaisen pakkausmateriaalin kuumakestävyyden, etenkin autoklaavikestävyyden, parantamiseksi, esim. raakareunaimeytymän vähentämiseksi, kuitupohjaista pakkausmateriaalia käsittävässä ja kuumentamalla käsiteltävässä kuten autoklaavipakkausmateriaalissa, erityisesti yllä esitetyn keksinnön mukaisessa pakkausmateriaalissa.

Keksintö selostetaan seuraavassa yksityiskohtaisemmin esimerkkien avulla.

### **Esimerkkiosat**

15 Esimerkeissä tutkittiin eri tekijöiden vaikutuksia kartongin raakareunaimeytymään autoklaaviolosuhteissa.

20 Autoklaavitestaukset suoritettiin vesihöyryllä sterilisoivalla autoklaavilla käyttäen noin 125°C lämpötilaa. "Normaalit" autoklavointilosuhteet suoritettiin n. 125°C:ssa, 45 min, 100% RH, ja "rankat" n. 125°C:ssa, 60 min, 100 % RH. RH = relative humidity, suhteellinen kosteus. Autoklaavikäsittelyyn kuului lisäksi lämpötilan nostovaihe (n.15 min) ja laskuvaihe (n. 20 min).

25 Testaukseissa testattavat näytteet pinnoitettiin polymeeripinnoitteella molemmin puolin siten, että kartongista oli näkyvässä vain raakareuna. Autoklaavitestauksen raakareunaimeytymän ("raw edge penetration", REP) mitattiin veden määrä, joka imeytyi kartonkiin näytteen reunojen kautta. Tunkeutuma ilmoitettiin raakareunan pinta-alaa kohden ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

Raakareunaimeytymä REP 80°C tarkoittaa, että näytteitä pidettiin 80°C vedessä kolmen tunnin ajan, jonka jälkeen suoritettiin ko. mittaus.

SR tarkoittaa massan suotautumisvastusta Schopper-Riegler-menetelmän mukaan.

30 Keksinnön mukaisissa esimerkeissä ja vertailuesimerkeissä käytettiin 150 g/m<sup>2</sup> kartonkinäytteitä, jotka oli valmistettu kuivasta koivusulfaattisellusta (jauhettu levy-

jauhimilla SR arvoon 22) paperikoneella käyttäen kartongin valmistuksessa käytetäviä tavanomaisia kemikaaleja. Puristinosa oli tavanomainen 3 nippinen molemmin puolin huovitettu puristinosa. Kuivatusosa oli tavanomainen höyrysylinterillä varustettu. Kalanterointi suoritettiin kovanippisellä kalanterilla (15 kN/m). Kutakin vertailukoetta varten vertailtavat kartonkinäytteet valmistettiin samalla tavalla siten, että ne poikkesivat toisistaan ainoastaan koostumuksen tai valmistusolosuhteiden vertailuun tarvittavien erojen osalta. Ko. poikkeamat näytteiden valmistusvaiheessa ja/tai koostumuksessa on mainittu erikseen kunkin vertailuesimerkin kohdalla. Mahdollinen hydrofobiliima-, Al-/Ca-yhdiste- ja märkälujaliimalisäys suoritettiin sulppumassaan ennen sulpun viiralle saattamista. Suhteet ovat painosuhteita.

#### **Esimerkki 1. Alunan käytön vaikutus autoklaaviolosuhteissa**

Sellukartonki massaliimattiin ASA-liimalla (2.5 kg/t) ja PAAE-märkälujaliimalla (2 kg/t).

15	Autoklaavi olosuhteet	rankat	normaalit	---
	Raakareunaimeytymä (kg/ m <sup>2</sup> )	REP	REP	REPvesi80C
	ASA liima : aluna suhde 1:0	9.9	8.1	2.2
	ASA liima : aluna suhde 1:1	3.8	1.6	1.3
	ASA liima : aluna suhde 1:2	2.4	1.6	1.4
20	Koepisteistä nähdään selvästi alunan merkittävä raakareunaimeytymää pienentävä vaikutus. Alunan määrän lisääminen vähensi autoklaavissa tapahtuvaa raakareunaimeytymää "rankoissa" olosuhteissa vielä senkin jälkeen, kun "normaaleissa" autoklaaviolosuhteissa ja tavanomaisin testein (REP 80C) ei enää havaita parannusta raakareunaimeytymässä.			

25

#### **Esimerkki 2. ASA vs. AKD liimauksen tehokkuus autoklaaviolosuhteissa**

Sellukartonki massaliimattiin yhtäsuurilla AKD ja ASA määriillä. Aluna-hydrofobiliima suhde molemmissa pisteissä oli 1:1. Märkälujaliima:hydrofobiliima-suhde oli 1:1. Raakareunaimeytymä määritettiin kolmessa eri koeolosuhteessa:

upottamalla kartonkinäytteet 80°C veteen kolmen tunnin ajaksi sekä autoklavoimala "normaaleissa" ja "rankoissa" olosuhteissa yllä esitetyn mukaisesti.

Raakareuna imeytyvä REP ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), 3h, 80°C vesikäsittelyn jälkeen

AKD liimaus (2.5 kg/t)	2.0
5 ASA liimaus (2.5 kg/t)	1.4

Autoklaavi olosuhteet	normaalit	rankat
	Raakareuna imeytyvä (REP) autoklavoinnin jälkeen ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	
AKD liimaus (2.5 kg/t)	2.3	6.2
10 ASA liimaus (2.5 kg/t)	1.8	2.3

Määrit, jotka imeytyivät kartonkiin näytteen reunojen kautta (REP, raw edge penetration) olivat melko lähellä toisiaan AKD ja ASA liimatuilla näytteillä "normaaleissa" autoklaaviolosuhteissa. "Rankoissa" autoklaaviolosuhteissa havaittiin selvempi ero ASA liimatun kartongin eduksi.

Esimerkit 3 ja 4. Märkälujaliiman (PAAE) vaikutus ASA ja AKD liimauksen yhteydessä: Esimerkissä 3 ja 4 kartonki oli massaliimattu kahdella eri hydrofobiliiman määräällä. Märkälujaliiman määrä oli vakio kaikissa koepisteissä.

20	<b>Esimerkki 3. Märkälujaliiman (PAAE) vaikutus ASA liimauksen yhteydessä</b>	
	Autoklavointi "normaaleissa" olosuhteissa	Raakareuna imeytyvä, REP ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )
	Alhainen ASA liimaustaso (1 kg/t)	15.7
	Alhainen ASA liimaustaso (1 kg/t)+ märkälujaliimaus (2 kg/t)	4.8
	Normaali ASA liimaustaso (3 kg/t)	5.4
25	Normaali ASA liimaustaso (3 kg/t)+märkälujaliimaus (2 kg/t)	2.7

**Esimerkki 4. Märkälujaliiman (PAAE) vaikutus AKD liimaksen yhteydessä**

Autoklavointi "normaaleissa" olosuhteissa      Raakareuna imeytymä, REP (kg/ m<sup>2</sup>)

Normaali AKD liimaustaso (2 kg/t)	9.6
Normaali AKD liimaustaso (2 kg/t)+märkälujaliimaus (2 kg/t)	5.0
5 Voimakas AKD liimaustaso (3 kg/t)	3.5
Voimakas AKD liimaustaso (3 kg/t)+märkälujaliimaus (2 kg/t)	2.0

Esimerkkien 3 ja 4 tulokset osoittavat myös märkälujaliiman edullisen vaikutukseni autoklaavipakkausmateriaaliin.

**10 Esimerkki 5. Koko massan jauhatukset vaikutus**

Sellukartokinäytteet valmistettiin käyttäen massan jauhatusastetta 25 SR ja, vastaan viisi 30 SR. Kartongin valmistuksessa käytetty ASA-liimaa (2.5 kg/t), alunaa (2 kg/t) ja PAAE-hartsia (2 kg/t).

	Autoklaavi olosuhteet	rankat	normaalit	---
15	Raakareunaimeytymä (kg/ m <sup>2</sup> )	REP	REP	REPvesi80C
	Massan jauhatusaste 25 SR	3.8	1.6	1.3
	Massan jauhatusaste 30 SR	2.0	1.6	1.4

**Esimerkki 6. Osa massasta jauhettu pidemmälle SR arvoon 80**

20 Esimerkissä käytettiin matalasakeusjauhatusta koko massalle ja pidemmälle jauhetulle osuudelle. Sellukartonkinäytteet valmistettiin käyttäen eri määriä massaa, joka jauhatusaste oli 80 SR ("pidemmälle jauhettu massa"). Kartongin valmistuksessa käytetty ASA-liimaa (2.5 kg/t), alunaa (2 kg/t) ja PAAE-hartsia (2 kg/t).

Autoklaavi olosuhteet	rankat	normaalit	----
Raakareunaimetyhmä (kg/ m <sup>2</sup> )	REP	REP	REPvesi80C
Pidemmälle jauhetun massan osuus 0%		3.8	1.6
Pidemmälle jauhetun massan osuus 5%		2.7	1.7
5 Pidemmälle jauhetun massan osuus 15%		2.3	1.8
			1.4

#### Esimerkki 7. Kalanteroinnin vaikutus

Sellukartonkinäytteet valmistettiin tiivistämällä näytteet kartonkikoneen kuivassa päässä konekalanterilla normaalilla ja korotetulla nippipaineella (15 ja 30 kN/m).  
 10 Tiivistäminen voitaisiin tehdä myös muun tyypisellä rainan tiivistysmenetelmällä (esim. märkäpuristus, kenkäkalanterointi). Kartongin valmistuksessa käytetty ASA-liimaa (2.5 kg/t), alunaa (2 kg/t) ja PAAE-hartsia (2 kg/t).

Autoklaavi olosuhteet	rankat	normaalit	----
Raakareunaimetyhmä (kg/ m <sup>2</sup> )	REP	REP	REPvesi80C
15 Kalanterointi normaali nippipaine	3.8	1.6	1.3
Kalanterointi korotettu nippipaine	2.8	1.7	1.3

#### Esimerkki 8. Hienojakoisen täyteaineen vaikutus

Kartongin valmistuksessa käytetty AKD-liimaa (1.5 kg/t) ja PAAE-hartsia (1 kg/t).

Autoklaavi olosuhteet	normaalit
Raakareunaimetyhmä (kg/ m <sup>2</sup> )	REP
TiO <sub>2</sub> annostus 0 kg/t	6.4
TiO <sub>2</sub> annostus 2 kg/t	3.9
TiO <sub>2</sub> annostus 4 kg/t	3.4

Sellukartonkinäytteissä käytettiin mineraalisena hienoaineeksen titaanioksidia, mutta sen tilalla voidaan käyttää myös muun tyypisen hienoainesta (esim. muut paperin valmistuksen täyteaineet).

5 **Esimerkki 9.** Condebelt kuivatuksella varustetun tuotantokoneen ja perinteisellä sylinterikuivatuksella varustetun koneen autoklaavikartonkien vertailu

Autoklaavi olosuhteet normaalit

Raakareunaimeytyvä (kg/ m<sup>2</sup>) REP

Normaali kuivatusosa 1.4- 1.6

10 Condebelt kuivatusosa 1.0 –1.2

Condebelt kuivatusosalla pystytään myös tiivistämään kartongin rakennetta kestävämmän paremmin autoklaavausolosuhteita.

Yllä olevien Esimerkkien tulokset osoittavat, että käyttämällä märkälujaliimaan autoklaavikartongin valmistuksessa voidaan tinkiä massan tiheys- ja/tai huokoisuusvaatimuksesta.

## Patenttivaatimukset

1. Kuumentamalla käsiteltävä pakaus, johon on käytetty hydrofobisella liimalla käsiteltyä kuitupohjaista pakkausmateriaalia ja jossa kuitupohjan ulko- ja/tai sisäpuolella on yksi tai useampia polymeerikerroksia, tunnettu siitä, että kuitupohja on käsitelty hydrofobisella liimalla sekä alumiini- ja/tai kalsiumyhdisteellä pakkausmateriaalin kuumakestävyyden lisäämiseksi, ja että hydrofobisen liiman painosuhde alumiini- ja/tai kalsiumyhdisteeseen on 1:1 - 1:10.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pakaus, tunnettu siitä, että pakaus on autoklaavipakaus.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen autoklaavipakaus, tunnettu siitä, että hydrofobisen liiman ja alumiini- ja/tai kalsiumyhdisteen välinen paino suhde on 1:0.1 – 1:7, edullisesti 1:0.5 – 1:5, edullisemmin 1:1 – 1:3.
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakaus, tunnettu siitä, että hydrofobinen liima on alkeenylimeripihkahappoanhydridista (ASA) ja/tai alkyyliketeenidimeeristä (AKD) koostuva liima.
5. Patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakaus, tunnettu siitä, että hydrofobiliima on ASA-liimaa, jota on käytetty 0.3 – 4 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisesti 0.5 – 1.7 kg/t kuivaa kuitupohjaa.
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakaus, tunnettu siitä, että alumiinisuola on alunaa.
7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakaus, tunnettu siitä, että on alunaa on käytetty 1.0 – 20 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisesti 1,0 – 10 kg/t kuivaa kuitupohjaa.
8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakaus, tunnettu siitä, että kuitupohjaan on lisätty märkälujaliima autoklaavikestävyyden lisäämiseksi.
9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakaus, tunnettu siitä, märkälujaliima sisältää polyamidoamiiniepikloorihydriini-hartsia (PAAE-liimaa), jota on käytetty 0.2 – 12 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisesti 0.5 – 6 kg/t kuivaa kuitupohjaa, edullisemmin 1 – 3 kg/t kuivaa kuitupohjaa.

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että pakkausmateriaali käsittää mainitussa järjestyksessä polymeerisen kuumasaumauskerroksen, valkoiseksi pigmentoidun polymeerikerroksen, mustaa pigmenttiä sisältävän polymeerikerroksen, käsitellyn kuitupohjan, yhden tai useamman polymeerisen happisulkukerroksen, sideaineekerroksen, harmaaksi pigmentoidun polymeerisen valosuojakerroksen ja polymeerisen kuumasaumauskerroksen.

5 11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että kuitukerrokseen on lisätty täyteainetta pakauksen kuumakes-  
10 tävyyden lisäämiseksi.

12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen autoklaavipakkaus, tunnettu siitä, että kuitupohja on pakauspaperi tai –kartonki.

15 13. Pakkausmateriaali, joka on tarkoitettu kuumentamalla käsiteltäviin pakauksiin, kuten autoklaavipakkauksiin, ja käsittää hydrofobisella liimalla käsitellyn ja polymeerinnoitetun kuitupohjan tunnettu siitä, että kuitupohja on käsiteltyn hydrofobisella liimalla sekä alumiini- ja/tai kalsiumyhdisteellä pakauksen kuumakestávyyden lisäämiseksi, ja että hydrofobisen liiman painosuhde alumiini- ja/tai kalsiumyhdisteeseen on 1:1 – 1:10.

20 14. Menetelmä kuumentamalla käsiteltäävään pakkaukseen, kuten autoklaavi-pakkaukseen, tarkoitettun, hydrofobisella liimalla käsitellyn ja polymeeri-pinnoitetun kuitupohjaisen pakkausmateriaalin valmistamiseksi, tunnettu siitä, että kuitupohjaan lisätään hydrofobista liimaa sekä alumiini- ja/tai kalsiumyhdistettä pakauksen kuumakestávyyden lisäämiseksi, ja että hydrofobisen liiman painosuhde alumiini- ja/tai kalsiumyhdisteeseen on 1:1 – 1:10.

25 15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että pakkauksen kuumakestávyyttä parannetaan kuitupohjan rakennetta säätmällä mas-san jauhatuksen, märkäpuristuksen, kalanteroinnin ja/tai condebelt kuiva-uksen avulla.

30 16. Patenttivaatimuksen 14 tai 15 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuitupohjaan lisätään täyteainetta pakauksen kuumakestávyyden lisäämiseksi.

17. Alunan käyttö hydrofobisen liiman kanssa kuitupohjaisen pakkausmateriaalin kuuma-, kuten autoklaavikestävyyden lisäämiseksi.

**(57) Tiivistelmä**

Keksinnön kohteena on kuumentamalla käsiteltävä pakkaus, johon on käytetty hydrofobisella liimalla käsiteltyä kuitupohjaista pakkauスマateriaalia ja jossa kuitupohjan ulko- ja/tai sisäpuolella on yksi tai useampia polymeerikerroksia. Keksinnön mukaiselle pakkaukselle on tunnusomaista, että kuitupohja on käsitelty hydrofobisella liimalla sekä alumini- ja/tai kalsiumyhdisteellä pakkauスマateriaalin kuumakes-tävyyden lisäämiseksi, ja että hydrofobisen liiman pai-nosuhde alumiini- ja/tai kalsiumyhdisteeseen on 1:1 - 1:10.